

Family list

1 application(s) for: JP2000157899

**1 RESIN STRUCTURE FORMING DEVICE AND METHOD, AND
RESIN STRUCTURE****Inventor:** SEKIYA TAKURO ; MIYAGUCHI
YOICHIRO (+1)**Applicant:** RICOH KK**EC:****IPC:** B05B13/04; G03F7/16; G03F7/20; (+11)**Publication info:** JP2000157899 (A) — 2000-06-13

Data supplied from the **esp@cenet** database —

RESIN STRUCTURE FORMING DEVICE AND METHOD, AND RESIN STRUCTURE

Publication number: JP2000157899 (A)

Publication date: 2000-06-13

Inventor(s): SEKIYA TAKURO; MIYAGUCHI YOICHIRO; HAYASHI YASUAKI

Applicant(s): RICOH KK

Classification:

- **international:** *B05B13/04; G03F7/16; G03F7/20; H01L21/027; G03F7/16; B05B13/02; G03F7/16; G03F7/20; H01L21/02; G03F7/16; (IPC1-7): G03F7/16; B05B13/04; G03F7/20; H01L21/027*

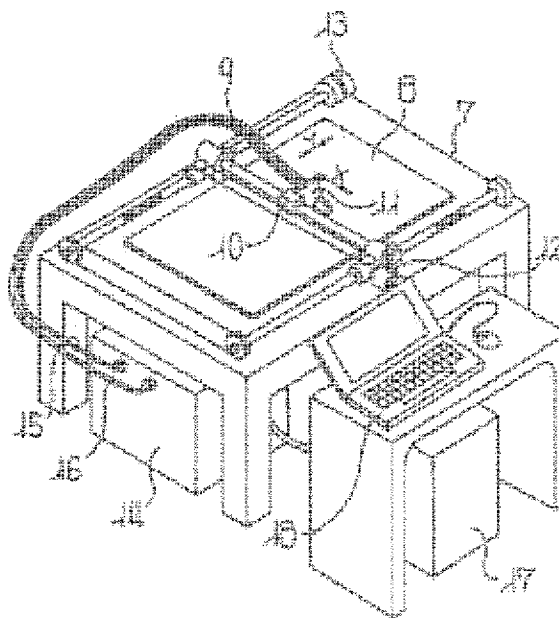
- **European:**

Application number: JP19990325246 19990101

Priority number(s): JP19990325246 19990101

Abstract of JP 2000157899 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a pattern image forming device and method capable of shortening process time and reducing production cost without using photomask in an etching technology or lithography technology. **SOLUTION:** A substrate holding means 7 for holding a substrate 8, a jet head 11 for jetting a liquid resin disposed in a position opposite to the substrate 8, an information input means 18 for inputting liquid resin jetting information to the jet head 11 and a resin droplet forming means for jetting the liquid resin from the jet head 11 and making resin droplets adhere on the substrate 8 on the basis of the inputted information are provided.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-157899
(P2000-157899A)

(43)公開日 平成12年6月13日(2000.6.13)

(51)Int.Cl. ¹	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 0 5 B 13/04		B 0 5 B 13/04	
G 0 3 F 7/20	5 2 1	G 0 3 F 7/20	5 2 1
H 0 1 L 21/027		7/16	
// G 0 3 F 7/16		H 0 1 L 21/30	5 6 4 Z

審査請求 有 請求項の数9 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平11-325246
(62)分割の表示 特願平5-114425の分割
(22)出願日 平成5年5月17日(1993.5.17)

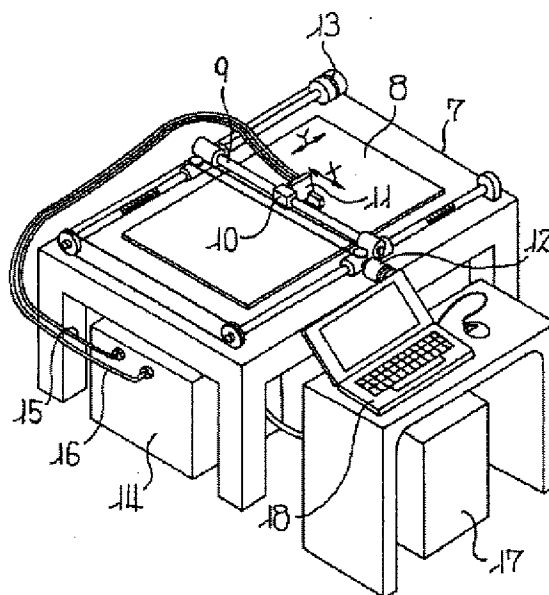
(71)出願人 000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(72)発明者 関谷 卓朗
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(72)発明者 宮口 耀一郎
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(72)発明者 林 康朗
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(74)代理人 100101177
弁理士 柏木 慎史 (外1名)

(54)【発明の名称】 樹脂構造物形成装置及びその方法並びに樹脂構造物

(57)【要約】

【課題】 リソグラフィ技術或いはエッチング技術において、フォトマスクを使用せずにプロセス時間の短縮化や生産コストの低減を図ることが可能なパターン画像形成装置及びその方法を提供する。

【解決手段】 基板8を保持する基板保持手段7と、前記基板8と相対する位置に配置され液状樹脂を噴射する噴射ヘッド11と、この噴射ヘッド11に液状樹脂噴射情報を入力する情報入力手段18と、この入力された情報に基づいて前記噴射ヘッド11から前記液状樹脂を噴射させ前記基板8上に樹脂滴を付着させる樹脂滴形成手段とよりなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板を保持する基板保持手段と、前記基板と相対する位置に配置され液状樹脂を噴射する噴射ヘッドと、この噴射ヘッドに液状樹脂噴射情報を入力する情報入力手段と、この入力された情報に基づいて前記噴射ヘッドから前記液状樹脂を噴射させ前記基板上に樹脂滴を付着させる樹脂滴形成手段とよりなることを特徴とする樹脂構造物形成装置。

【請求項2】 基板を保持する基板保持手段と、前記基板と相対する位置に配置され液状樹脂を噴射する噴射ヘッドと、この噴射ヘッドに液状樹脂噴射情報を入力する情報入力手段と、この入力された情報に基づいて前記噴射ヘッドから前記液状樹脂を噴射させ前記基板上に樹脂滴を付着させる樹脂滴形成手段と、前記基板上に形成された樹脂滴を硬化させる手段とよりなることを特徴とする樹脂構造物形成装置。

【請求項3】 噴射ヘッドは、噴出口と、この噴出口に連通する流路と、この流路の一部に形成され内部容積を変化させるエネルギー作用部もしくは振動を与える振動部材と、前記流路に樹脂供給路を介して液状樹脂を供給する液状樹脂供給手段とよりなることを特徴とする請求項1又は2記載の樹脂構造物形成装置。

【請求項4】 液状樹脂は、感光性レジストからなることを特徴とする請求項1、2又は3記載の樹脂構造物形成装置。

【請求項5】 液状樹脂は、光若しくは熱によって硬化する材料からなることを特徴とする請求項1、2又は3記載の樹脂構造物形成装置。

【請求項6】 液状樹脂供給手段から噴出口までの樹脂供給路は、外界からの光を遮断する光遮断部材からなることを特徴とする請求項2、3、4又は5記載の樹脂構造物形成装置。

【請求項7】 液状樹脂はUV硬化により硬化させることを特徴とする請求項2、3、4又は5記載の樹脂構造物形成装置。

【請求項8】 基板上にインクジェットの原理で液状樹脂滴を噴射、付着せしめ、該液状樹脂滴を硬化させてなることを特徴とする樹脂構造物。

【請求項9】 基板上にインクジェットの原理で液状樹脂滴を噴射、付着せしめ、その後該液状樹脂滴を光もしくは熱によって硬化させることを特徴とする樹脂構造物形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、リソグラフィ技術、エッチング技術を利用して基板上に樹脂構造物を形成する樹脂構造物形成装置及びその方法並びに樹脂構造物に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、半導体製造プロセス、プリント基

板製造、TVブラウン管に使用されるシャドーマスク製造等においては、いわゆる、フォトリソグラフィやエッチング等の技術が利用されており、高精度なパターン製造技術として確立している。これらの技術は、いわゆる写真製版の技術を応用したものであり、基板上に感光性のフォトリソレジストを塗布し、フォトマスクを介して紫外線を照射し、その後、現像することによって、フォトマスクパターンと同等のフォトリソレジストパターンを形成、或いは、その後エッチングを行い、基板上にフォトリソレジストと同等のパターンを形成することができる。

【0003】そこで、今、半導体製造プロセスにおけるリソグラフィ技術の一例を図8及び図9に基づいて説明する。図8(a)～(i)は、いわゆるウェハプロセス(レジストプロセスとエッチングプロセス)における工程フローを示す。図9(a)～(e)は、その工程フローによって形成されるネガ型レジスト(ポジ型レジストは露光工程がこれと逆となる)を使用した場合のパターン断面形状を示す。ここでは、以下、シリコンウェハ上にSiO₂の開口部を設ける場合の例について述べる。

【0004】まず、図8(a)の〔ウェハ前処理工程〕では、表面に熱酸化膜(SiO₂)₂を約1μm形成した基板1(シリコンウェハ)を洗浄によって清浄化する。次に、図8(b)の〔レジスト塗布工程〕では、スピンドーティング(或いは、ロールコーティング)によって、基板1上にフォトリソレジスト3を0.5～1.0μm塗布する。この場合、基板1とフォトリソレジスト3の密着を良くするために、図示しない密着性向上剤(OAP等)を事前に基板1上に塗布しておく。次に、図8(c)の〔プリベーク工程〕では、塗布されたフォトリソレジスト中の溶剤成分を蒸発させるために、80～90℃のベーク炉中で10～20分加熱する。次に、図8(d)、図9(a)の〔マスク合わせ工程〕では、フォトリソレジスト3を塗布した基板1面にフォトマスク4を整合する。ここで使用するフォトマスク4は、石英ガラス或いは低膨張ガラスのような熱膨張の影響を受けにくいガラスを高精度に研磨し、その表面にクロムの蒸着膜よりなる所望のパターンが形成されてなるものである。これにより、クロムの蒸着膜が形成されている領域は光を透過せず、クロムの蒸着膜が形成されていない領域は光を透過する。次に、図8(e)、図9(b)の〔露光工程〕では、マスク合わせが終了した後、UV照射により露光を行う。これにより、クロムの蒸着膜が形成されている領域とクロムが形成されていない領域とで照射或いは非照射となるため、クロムのマスクパターンに応じた潜像がフォトリソレジスト中に形成される。次に、図8(f)、図9(c)の〔現像工程〕では、ネガ型レジストにおいて、潜像を顕像化するため、現像液によってUV光が照射されなかった部分のフォトリソレジスト3が溶解される(ただし、ポジ型レジストでは、その逆でUV光

が照射された部分が溶解される)。これにより、基板1上にはフォトレジストパターン5が形成される。次に、図8(g)の〔ポストベーク工程〕では、現像後のフォトレジストパターン5を次のエッチング工程でのエッチング液に耐えられるように、130～150℃のベーク炉中で30～60分間だけ加熱し、硬化させる。次に、図8(h)、図9(d)の〔エッチング工程〕では、フッ酸とフッ化アンモニアの緩衝エッチング液に基板1を浸し、フォトレジストパターン5によって露出している領域の熱酸化膜2をエッチング除去する。次に、図8(i)、図9(e)の〔レジスト除去工程〕では、不要となったフォトレジスト3を除去し、これにより、基板1上にはフォトレジストパターン5と同一形状の熱酸化膜2からなるパターン6が形成される。従って、このパターン6が所望とするパターンということになる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述したような従来の半導体製造プロセスのリソグラフィ技術においては、図8(a)～(g)のレジストプロセス工程と、図8(h)、(i)のエッチングプロセス工程とよりなるが、とりわけ、レジスト塗布、露光、現像といった前者の工程ではプロセス時間が長いという問題を有している。また、このような技術において用いられるフォトマスク4は、ガラス基板や透明フィルム上にパターンが形成されているものであり非常に高価なものとなる。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、基板を保持する基板保持手段と、前記基板と相対する位置に配置され液状樹脂を噴射する噴射ヘッドと、この噴射ヘッドに液状樹脂噴射情報を入力する情報入力手段と、この入力された情報に基づいて前記噴射ヘッドから前記液状樹脂を噴射させ前記基板上に樹脂滴を付着させる樹脂滴形成手段とよりなる。

【0007】従って、基板上に情報に応じて樹脂を噴射して樹脂構造物を作ることができるため、高価な金型を必要とせず、単純なプロセス、低コストで樹脂構造物を製作できる。

【0008】請求項2記載の発明は、基板を保持する基板保持手段と、前記基板と相対する位置に配置され液状樹脂を噴射する噴射ヘッドと、この噴射ヘッドに液状樹脂噴射情報を入力する情報入力手段と、この入力された情報に基づいて前記噴射ヘッドから前記液状樹脂を噴射させ前記基板上に樹脂滴を付着させる樹脂滴形成手段と、前記基板上に形成された樹脂滴を硬化させる手段とよりなる。

【0009】従って、基板上に情報に応じて樹脂を噴射して樹脂構造物を作ることができ、さらに、樹脂構造物を硬化させるため、高価な金型を必要とせず、かつ、一連のプロセスを同一の形成装置内で実施できるため、単純なプロセスおよび低コストで、かつ、汚染がない樹脂

構造物を製作できる。

【0010】請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の樹脂構造物形成装置において、噴射ヘッドは、噴出口と、この噴出口に連通する流路と、この流路の一部に形成され内部容積を変化させるエネルギー作用部もしくは振動を与える振動部材と、前記流路に樹脂供給路を介して液状樹脂を供給する液状樹脂供給手段とよりなる。

【0011】従って、基板上に情報に応じて樹脂を噴射して樹脂構造物を作るためのヘッドは単純な構造で実現できることから、高価な金型を必要とせず、単純なプロセス、低コストで樹脂構造物を製作できる。

【0012】請求項4記載の発明は、請求項1、2又は3記載の樹脂構造物形成装置において、液状樹脂は、感光性レジストからなる。

【0013】従って、半導体分野やプリント基板製作分野等で広く使用されている樹脂材料を使用するため、容易に、かつ、低コストで入手することができる。

【0014】請求項5記載の発明は、請求項1、2又は3記載の樹脂構造物形成装置において、液状樹脂は、光若しくは熱によって硬化する材料からなる。

【0015】従って、接着分野等で広く使用されている樹脂材料を使用するため、容易に、かつ、低コストで入手することができると共に、硬化も容易に行える。

【0016】請求項6記載の発明は、請求項2、3、4又は5記載の樹脂構造物形成装置において、液状樹脂供給手段から噴出口までの樹脂供給路は、外界からの光を遮断する光遮断部材からなる。

【0017】従って、液状樹脂供給手段から噴出口までの樹脂供給路は、外界からの光を遮断する光遮断部材からなるようにしたため、供給途中で樹脂が硬化してしまい、装置が使用不能になることを回避できる。

【0018】請求項7記載の発明は、請求項2、3、4又は5記載の樹脂構造物形成装置において、液状樹脂はUV硬化により硬化させるようにした。

【0019】従って、短時間で硬化が可能であり、量産性が良く、低コストで製作できる。

【0020】請求項8記載の発明は、基板上にインクジェットで液状樹脂滴を噴射、付着せしめ、該液状樹脂滴を硬化させてなる樹脂構造物である。

【0021】従って、高精度な樹脂構造物を得ることができる。

【0022】請求項9記載の発明は、基板上にインクジェットで液状樹脂滴を噴射、付着せしめ、その後該液状樹脂滴を光もしくは熱によって硬化させるようにした樹脂構造物形成方法である。

【0023】従って、構造物の形成から硬化まで、形成される構造物は非接触の状態を保つことができ、非常に高精度な樹脂構造物を得ることができる。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明の一実施の形態を図1～図

4に基づいて説明する。まず、樹脂構造物形成装置としてのパターン画像形成装置の全体構成を図1に基づいて述べる。基板保持手段としての基板保持台7上には、パターン画像の形成される基板8が設けられている。また、基板保持台7上のアーム9にはキャリッジ10が取付けられ、このキャリッジ10には噴射ヘッド11が固定されている。キャリッジ10は、X方向スキャンモータ12と、Y方向スキャンモータ13とによりX、Y方向に移動できるようになっている。また、基板保持台7の下部には、噴射ヘッドシステムコントロールボックス14が配置されている。この噴射ヘッドシステムコントロールボックス14は、入力されたパターン画像情報に基づいて噴射ヘッド11から液状樹脂23を噴射させ基板8上に樹脂のパターン画像を描くパターン画像形成制御手段を備えている。この噴射ヘッドシステムコントロールボックス14と噴射ヘッド11との間には、液状樹脂供給チューブ15と、信号供給ケーブル16とが接続されている。さらに、噴射ヘッドシステムコントロールボックス14は、コントロールボックス17を介して、情報入力手段としてのコンピュータ18と接続されている。

【0025】図2は、噴射ヘッド11の構成を示すものである。この噴射ヘッド11は、噴出口としてのノズル19と、このノズル19に連通する流路としての液室20と、この液室20の一部に形成され内部容積を変化させるエネルギー作用部21と、前記液室20に樹脂供給路22を介して液状樹脂23を供給する液状樹脂供給手段としてのタンク24とからなっている。前記エネルギー作用部21は、液室20の後面に形成された金属ダイヤフラム21aと、この金属ダイヤフラム21aに貼り合わされた圧電素子（ピエゾ電気結晶）21bとよりなっている。また、液状樹脂23の材料としては、感光性レジストが用いられる。

【0026】このような噴射ヘッド11を用いて、適当な電圧インパルスを加えると、圧電素子21bが駆動し金属ダイヤフラム21aに曲げモーメントが作用して変形し、液室20内の容積が縮小して室内の圧力が上昇し、これにより液状樹脂23はノズル19より外部に噴出する。この場合、液室20内の液状樹脂23の速度は10m/s程度であり、印加する電圧インパルスの零への減少は比較的緩慢の方がよい。ノズル19の直径としては、形成するパターン細かさにも依存するが、通常、 $\phi 10 \sim 100 \mu\text{m}$ 程度のものが用いられる。また、液状樹脂23に用いられる感光性レジストの粘度は数cPであり、一般のスピンコーティングの場合の粘度よりも低く設定されている。

【0027】このように構成されたパターン画像形成装置を用いて、例えば、以下に述べるようなプロセスに従って基板8上に画像パターンの形成を行う。まず最初に、コンピュータ18を用い、コンピュータグラフィッ

クスを駆使して、所望とする画像パターンをデザインする。第二番目に、基板8を前処理（洗浄）して乾燥させた後、基板保持台7にセットする。第三番目に、噴射ヘッド11を起動し、コンピュータグラフィックスのパターンに応じてその噴射ヘッド11から液状樹脂23を基板8上に噴射しながらX、Y方向に移動し、レジストパターンを形成する。第四番目に、ポストベーキングを行う。第五番目に、基板8上のエッチング処理を行う。第六番目に、レジスト処理を行う（なお、エッチング処理、レジスト処理については後述する中で詳細に述べる）。このような一連のプロセスによって、基板8上にはコンピュータグラフィックスでデザインしたパターンのリソグラフが完成することになる。

【0028】また、本装置内の噴射ヘッドシステムコントロールボックス14は、前述したパターン画像形成制御手段の他に、ドット打込み制御手段を備えている。このドット打込み制御手段とは、基板8上に描かれるパターン画像をドットにより形成し、かつ、これら上下、左右、斜めの隣接ドット間において被画像領域が生じないように互いに重なり合うようにドットを打ち込む動作処理のことをいう。そこで、今、そのドット打ち込み制御手段の具体的な動作例を図3(a)～(c)に基づいて述べる。まず、(a)に示すような矩形形状の樹脂のパターン領域25を形成する際に、(b)に示すようなドットパターン26の形成の仕方を行うと、斜め方向において非被覆領域ができ、後のエッチング工程においてその領域がエッチング除去されるという不具合が生じる。このようなことから、(c)に示したように、上下、左右、斜め方向のドットが重なり合うようにドットパターン27を打ち込む必要がある。このように処理することにより、パターン領域25は完全に樹脂によって被覆され、耐エッチングマスクとしての機能を十分に果たすことができる。

【0029】次に、前述した噴射ヘッド11の他の構成例を図4に基づいて説明する。ここでの噴射ヘッド11は、荷電制御型或いは連続流型と呼ばれているインクジェット装置として知られているものであり、液状樹脂23を噴射し、所望の樹脂パターンを形成するのに利用することができる。すなわち、図4に示すように、電圧振動子28の振動により噴射された液状樹脂23は、荷電電極29を通過して偏向電極30によりその進行方向が偏向され、基板8の面上に照射される。また、液状樹脂23は液状樹脂タンク31に回収され、加圧ポンプ32により再び噴射ヘッド11に送られ循環されている。液状樹脂23は荷電粒子とされているが、具体的にはポリアニリンを5～10%添加することにより導電性を付与することができる。この場合、図2に示した噴射ヘッド11との違いは、加圧ポンプを使用して噴射を行うため、ドロップ形成頻度が高く高速なパターン形成ができる点である。また、噴射ドロップの飛翔速度も速い（1

5～20m/s) ため、安定したドロップ噴射を行うことができる。

【0030】なお、液状樹脂23は、感光性レジストに限るものではなく、この他の材料として光や熱により硬化する材料、例えば、UV硬化型エポキシ系接着剤、UV硬化反応開始剤を入れたメタアクリル酸樹脂などを数cPの低粘度にした材料、噴射してパターン形成後に加熱し硬化させる高分子アクリル溶液からなる材料等を使用することができる。この場合、液状樹脂23が光に反応するものの場合、樹脂供給路22は外界からの光を遮断する必要がある。このようなことから、樹脂供給路22を不透明な材料にしたり、フォトレジスト等が感光しない黄色の透明チューブにしたり、噴射システム全体を感光しない安全光のイエロールームに設置したりする。

【0031】次に、本発明の他の実施の形態を図5～図7に基づいて説明する。本実施の形態では、前述した図1のパターン画像形成装置を用いて、実際に画像パターンを形成する工程について述べたものである。すなわち、まず、パターン画像形成工程により基板8上に液状樹脂23を噴射し所望のパターン画像を形成し、パターン画像硬化工程によりその形成されたパターン画像を硬化させ、非被覆領域腐食工程によりその硬化されたパターン画像を有する基板8をエッチング液に浸し液状樹脂23の被覆されていない領域を腐食させ、液状樹脂除去工程により不要になった液状樹脂23を除去するようにした。また、このような一連の工程の他に、以下に述べるような各種一連の工程を設けた。

【0032】パターン画像形成工程により基板8上に液状樹脂23を噴射し所望のパターン画像を形成し、パターン画像硬化工程によりその形成されたパターン画像を硬化させ、ドライエッチング工程によりその硬化されたパターン画像を有する基板8のパターン形成面にドライエッチングを施し、液状樹脂除去工程により不要になった液状樹脂23を除去するようにした。

【0033】パターン画像形成工程により薄い基板8の片面に液状樹脂23を噴射し所望のパターンを形成し、パターン画像硬化工程によりその形成されたパターン画像を硬化させ、保護膜形成工程により基板8の裏面に保護膜を形成し、非被覆領域腐食工程によりその保護膜及びパターン画像を有する基板8をエッチング液に浸し液状樹脂23の被覆されていない領域をその基板底面まで腐食させ、液状樹脂保護膜除去工程により不要になった液状樹脂23及び保護膜を除去するようにした。

【0034】鏡像パターン画像形成工程により薄い基板8の表裏両面に液状樹脂23を噴射しそれら表裏面で鏡像関係となるパターン画像を形成し、パターン画像硬化工程によりその形成されたパターン画像を硬化させ、両面非被覆領域腐食貫通工程によりその表裏面に硬化されたパターン画像を有する基板8をエッチング液に浸しその基板8の表裏両面から腐食を行い両面間を貫通させ、

液状樹脂除去工程により不要になった液状樹脂23を除去するようにした。

【0035】パターン画像形成工程により基板8上に液状樹脂23を噴射し所望のパターン画像を形成し、パターン画像硬化工程によりその形成されたパターン画像を硬化させ、薄膜形成工程によりその硬化されたパターン画像の形成された面に薄膜を形成し、薄膜除去工程により前記パターン画像上の薄膜を除去するようにした。

【0036】パターン画像形成工程により基板8上に液状樹脂23を噴射し所望のパターン画像を形成し、パターン画像硬化工程によりその形成されたパターン画像を硬化させ、金属析出工程により基板8を陰極としメッキによってパターン画像の被覆の有無に応じて選択的に金属を基板8上に析出させ、膜状析出物分離工程によりメッキ析出された膜状析出物を基板8から分離させるようにした。

【0037】そこで、以下、上述したような各種一連の工程をもとに、画像パターンの形成工程中の特徴ある工程を例に挙げて説明する。まず、第一の具体例として、樹脂パターンを形成した後のエッチング方法を図5(a)～(c)に基づいて述べる。(a)は、基板8上に樹脂パターン33を形成した後、ベークを行い、その樹脂パターン33を硬化させた工程を示している。なお、基板8の裏面には後に行うエッチングにより浸食されないようにするために保護膜34が設けられている。この保護膜34としては、パターン形成に使用したものと同一樹脂を使用することができる。次に、(b)は、樹脂パターン33を有する基板8をエッチング液35に浸し、エッチングを行う工程を示している。エッチング液35としては、エッチング除去する材料により異なるが、例えば、SiO₂を除去するにはフッ酸とフッ化アンモニアの緩衝エッチ液を使用し、Alを除去するにはリン酸を用いる。また、基板8が銅であるような場合、或いは、プリント基板の配線パターンを形成するような場合(銅のパターン)は、塩化第二鉄水溶液などを用いる。なお、ここでは、エッチングとして、湿式ケミカルエッチングの例を示しているが、エッチングを除去する材料によっては、プラズマドライエッチングも有効に用いることができる。一例として、Siウエハ上にスパッタリング等によって薄膜形成されたTa₂N 或いはTaなどは、プラズマドライエッチングによりアンダーカットがなく高精度にしかも短時間(数10秒～数分)でエッチング除去でき、これによりパターン形成が行われる。次に、(c)は、エッチングが終了し、不要になった樹脂パターン33及び保護膜34を除去してリソグラフィが終了した工程を示している。これにより、基板8上にコンピュータグラフィックスで作製したパターンに応じた凹凸のパターン形成を行うことができる。

【0038】この具体例では、エッチング除去する量を

少なくし、基板8の表面に凹凸のパターンを形成する場合について述べたが、この他に、エッチング時間を長くし、エッチングを基板8の底まで進行させることにより、樹脂パターン33のなかった領域が下まで貫通することになり、いわゆるケミカルブランキング（化学打ち抜き）と呼ばれる方法を提供することもできる。本実施例をそのケミカルブランキングに応用した場合、コンピュータグラフィックスで所望の形状のパターンを形成し、基板8上に樹脂パターン33を描き、その後、エッチングすることにより容易に複雑な形状の部品をフォトマスクを用いることなく容易に製作することができる。また、機械的な方法で製作するのではなく、化学的な腐食法によって製作するので、加工、歪、部品の変形とかが生じなく、高精度の部品を安価に製作することができる。

【0039】次に、第二の具体例として、前述したケミカルブランキングの例、すなわち、基板8の表裏両面に互いに鏡像関係となるように樹脂パターン33を形成し、その両面から同時にエッチングを行う方法を図6

(a)～(c)に基づいて説明する。まず、(a)は、基板8の表裏両面に樹脂パターン33を形成した後、ベーキングを行い、その樹脂パターン33を硬化させた工程を示している。次に、(b)は、その樹脂パターン33の形成された基板8の両面からスプレーエッチング装置36のスプレーノズル37からエッチング液38を吹きかけ、エッチングを行っている工程を示す。次に、

(c)は、エッチングが終了した後に、樹脂除去剤39（例えば、フォトレジストを樹脂材として使用した場合には専用のストリッパーがある）につけて、不要な樹脂を除去して部品製作が終了した工程を示す。このように基板8の両面からエッチングをして、ケミカルブランキングを行う方法は、片側からエッチングを行う方法に比べて、精度の高い部品を製作でき、また、比較的厚い基板8を使用することができるため、強度的にも強い部品製作を行うことができる。

【0040】次に、第三の具体例として、基板8上に樹脂パターン33を形成した後、その基板8上にメッキによって金属を析出させてパターンを形成する方法を図7(a)～(c)に基づいて説明する。まず、(a)は、基板8上に樹脂パターン33を形成した後、ベーキングを行い、その樹脂パターン33を硬化させた工程を示す。次に、(b)は、基板8をカソードとし、Ni板41をアノードとしてNiメッキ液40中に浸し、基板8の樹脂パターン33の存在しない領域にNiメッキ（析出金属）42の析出を行っている工程を示す。この場合、メッキ液としては、スルファミン酸、ニッケル浴などを使用することができる。このようにしてNiメッキ42が析出した後、樹脂パターン33を除去剤によって除去することにより、基板8上にNiメッキによる所望のパターンを形成することができる。また、他の方法と

して、(c)に示すように、Niメッキ42の析出後、その析出されたNiメッキ42を基板8から剥離して所望とする部品の製作を行うことも可能である。

【0041】なお、この(a)～(c)は、Niメッキ42を用いてパターン形成を行う方法であるが、他の例として、基板8としてSiウェハを用いて樹脂パターン33を形成し硬化した後、Alをスパッタリング或いは蒸着によって堆積させ、その後、樹脂パターン33のみを除去することによって、Siウェハ上に所望とするAlのパターンを形成することができる。このようなパターンニングの方法は、良好な電極パターンを形成するのに応用することができる。

【0042】上述したように、コンピュータグラフィックスの画像情報をもとに、基板8上に直接液状樹脂23を吹き付け、パターン形成を行うようにしたことにより、従来のように高価なフォトマスクを用いて露光、現像を行ういわゆるフォトリソグラフィに比べて、プロセスの短縮化を図り、生産コストを削減することができる。また、噴射ヘッド11は基板8に対して非接触な状態で液状樹脂23を噴射しパターン形成を行うため、高精度なパターンを容易に形成することができる。液状樹脂23の材料としては、プリント基板等の分野で広く使用されている感光性レジストを使用しているため、容易にしかも低コストで手に入れることができる。さらに、噴射によるパターン形成後の硬化も、UV光等の照射によって容易に硬化させることができる。

【0043】また、本エッチング方法は、フォトマスクを使用しない、新規なリソグラフィ技術、ケミカルブランキング法であることから、基板8上に所望のリソグラフィパターンを形成する際のプロセスの短縮化や生産コストの削減を図ることができると共に、高精度なパターンを形成することができる。

【0044】

【発明の効果】請求項1記載の発明は、基板を保持する基板保持手段と、前記基板と相対する位置に配置され液状樹脂を噴射する噴射ヘッドと、この噴射ヘッドに液状樹脂噴射情報を入力する情報入力手段と、この入力された情報に基づいて前記噴射ヘッドから前記液状樹脂を噴射させ前記基板上に樹脂滴を付着させる樹脂滴形成手段とよりなるので、基板上に情報に応じて樹脂を噴射して樹脂構造物を作ることができるため、高価な金型を必要とせず、単純なプロセス、低コストで樹脂構造物を製作できるという効果を有する。

【0045】請求項2記載の発明は、基板を保持する基板保持手段と、前記基板と相対する位置に配置され液状樹脂を噴射する噴射ヘッドと、この噴射ヘッドに液状樹脂噴射情報を入力する情報入力手段と、この入力された情報に基づいて前記噴射ヘッドから前記液状樹脂を噴射させ前記基板上に樹脂滴を付着させる樹脂滴形成手段と、前記基板上に形成された樹脂滴を硬化させる手段と

よりなるので、基板上に情報に応じて樹脂を噴射して樹脂構造物を作ることができ、さらに、樹脂構造物を硬化させるため、高価な金型を必要とせず、かつ、一連のプロセスを同一の形成装置内で実施できるため、単純なプロセスおよび低コストで、かつ、汚染がない樹脂構造物を製作できるという効果を有する。

【0046】請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の樹脂構造物形成装置において、噴射ヘッドは、噴出口と、この噴出口に連通する流路と、この流路の一部に形成され内部容積を変化させるエネルギー作用部もしくは振動を与える振動部材と、前記流路に樹脂供給路を介して液状樹脂を供給する液状樹脂供給手段とよりなるので、基板上に情報に応じて樹脂を噴射して樹脂構造物を作るためのヘッドは単純な構造で実現できることから、高価な金型を必要とせず、単純なプロセス、低コストで樹脂構造物を製作できるという効果を有する。

【0047】請求項4記載の発明は、請求項1、2又は3記載の樹脂構造物形成装置において、液状樹脂は、感光性レジストからなるので、半導体分野やプリント基板製作分野等で広く使用されている樹脂材料を使用するため、容易に、かつ、低コストで入手することができるという効果を有する。

【0048】請求項5記載の発明は、請求項1、2又は3記載の樹脂構造物形成装置において、液状樹脂は、光若しくは熱によって硬化する材料からなるので、接着分野等で広く使用されている樹脂材料を使用するため、容易に、かつ、低コストで入手することができると共に、硬化も容易に行えるという効果を有する。

【0049】請求項6記載の発明は、請求項2、3、4又は5記載の樹脂構造物形成装置において、液状樹脂供給手段から噴出口までの樹脂供給路は、外界からの光を遮断する光遮断部材からなるので、液状樹脂供給手段から噴出口までの樹脂供給路は、外界からの光を遮断する光遮断部材からなるようにしたため、供給途中で樹脂が硬化してしまい、装置が使用不能になることを回避できるという効果を有する。

【0050】請求項7記載の発明は、請求項2、3、4又は5記載の樹脂構造物形成装置において、液状樹脂はUV硬化により硬化させるようにしたので、短時間で硬化が可能であり、量産性が良く、低コストで製作できるという効果を有する。

【0051】請求項8記載の発明は、基板上にインクジェットの原理で液状樹脂滴を噴射、付着せしめ、該液状樹脂滴を硬化させてなる樹脂構造物であるので、高精度な樹脂構造物を得ることができるという効果を有する。

【0052】請求項9記載の発明は、基板上にインクジェットの原理で液状樹脂滴を噴射、付着せしめ、その後該液状樹脂滴を光もしくは熱によって硬化させるようにした樹脂構造物形成方法であるので、構造物の形成から硬化まで、形成される構造物は非接触の状態を保つことができ、非常に高精度な樹脂構造物を得ることができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態である樹脂構造物形成装置の全体構成を示す斜視図である。

【図2】噴射ヘッドの構造を示す断面図である。

【図3】樹脂パターンの形成方法を示す模式図である。

【図4】噴射ヘッドの他の構造例を示す分解斜視図である。

【図5】本発明の他の実施の形態である樹脂パターンを形成した後のエッチング処理を行う第一の具体例を示す工程図である。

【図6】樹脂パターンを形成した後のエッチング処理を行う第二の具体例を示す工程図である。

【図7】樹脂パターンを形成した後のエッチング処理を行う第三の具体例を示す工程図である。

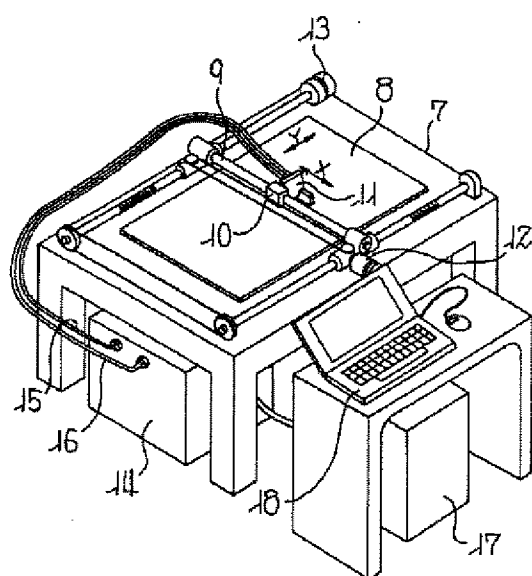
【図8】従来のエッチング処理の様子を示す工程図である。

【図9】ネガ型レジストの場合のエッチング処理を示す工程図である。

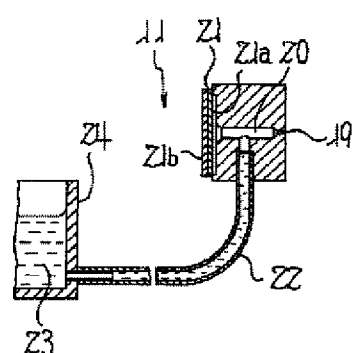
【符号の説明】

7	基板保持手段
8	基板
11	噴射ヘッド
18	情報入力手段
19	噴出口
20	流路
21	エネルギー作用部
22	樹脂供給路
23	液状樹脂
24	液状樹脂供給手段

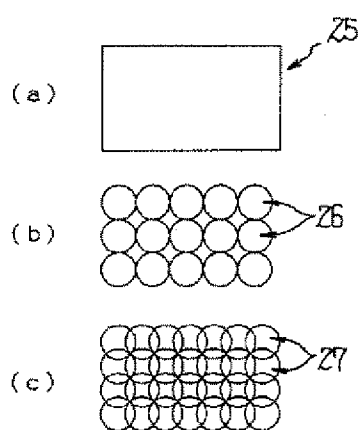
【図1】



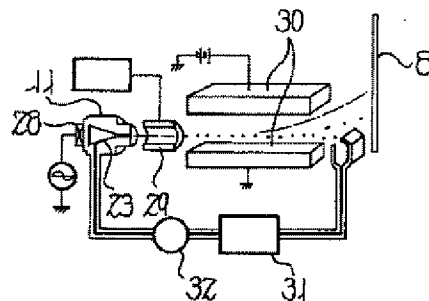
【図2】



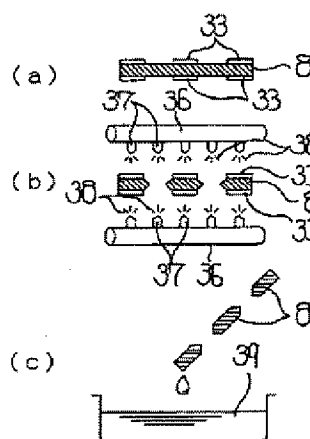
【図3】



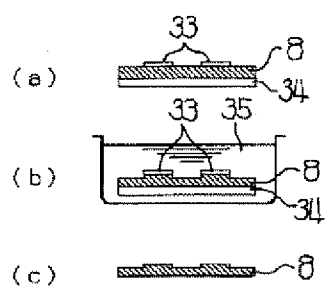
【図4】



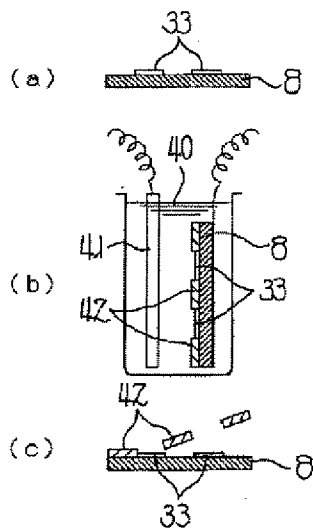
【図6】



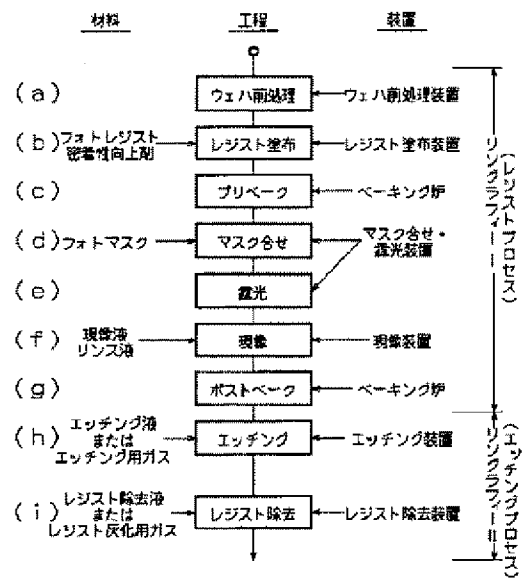
【図5】



【図7】



【図8】



【図9】

